

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】 特開平 11-307087

(43) 【公開日】 平成 11 年 (1999) 11 月 5 日

(54) 【発明の名称】 間欠塗布装置

(51) 【国際特許分類第 6 版】

H01M 4/04

B05C 5/02

11/10

B05D 1/26

3/00

7/00

// H01M 10/40

【FI】

H01M 4/04 Z

B05C 5/02

11/10

B05D 1/26 Z

3/00 F

7/00 A

H01M 10/40 Z

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 3

【出願形態】 OL

【全頁数】 8

(21) 【出願番号】 特願平 10-106242

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application] Japan Unexamined Patent Publication Hei 11 - 307087

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1999 (1999) November 5 day

(54) [Title of Invention] INTERMITTENT COATER

(51) [International Patent Classification 6th Edition]

H01M 4/04

B05C 5/02

11/10

B05D 1/26

3/00

7/00

// H01M 10/40

[FI]

H01M 4/04 Z

B05C 5/02

11/10

B05D 1/26 Z

3/00 F

7/00 A

H01M 10/40 Z

[Request for Examination] Examination not requested

[Number of Claims] 3

[Form of Application] OL

[Number of Pages in Document] 8

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 10 - 1

06242

(22) 【出願日】平成10年(1998)4月16日

(22) [Application Date] 1998 (1998) April 16 day

(71) 【出願人】

(71) [Applicant]

【識別番号】000002185

[Applicant Code] 000002185

【氏名又は名称】ソニー株式会社

[Name] SONY CORPORATION (DB 69-055-3649)

【住所又は居所】東京都品川区北品川6丁目7番35号

[Address] Tokyo Shinagawa-ku Kitashinagawa 6-7-35

(72) 【発明者】

(72) [Inventor]

【氏名】高橋 和雄

[Name] Takahashi Kazuo

【住所又は居所】東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

[Address] Inside of Tokyo Shinagawa-ku Kitashinagawa 6-7-35 Sony Corporation (DB 69-055-3649)

(74) 【代理人】

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

【弁理士】

[Patent Attorney]

(57) 【要約】

(57) [Abstract]

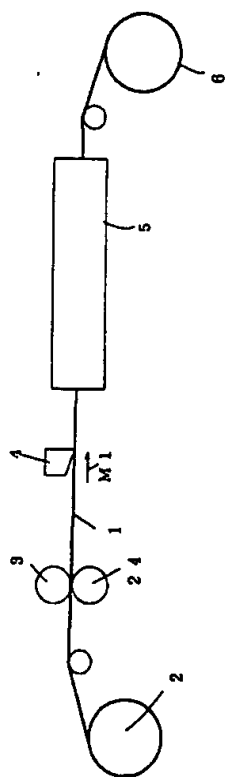
【課題】 電極合剤などの塗料の基材上への塗布パターンを正確に、高い塗料塗布速度で行うことができる間欠塗布装置を提供すること。

[Problem] Coating pattern to on substrate of electrode compo und or other paint accurately, offer intermittent coater which can do with high paint application rate.

【解決手段】 塗料を貯えたヘッド8のシャッター9を開閉して所定長さの塗布部分と所定長さの未塗布部分をシート1上に形成するために、シート1上に間欠的に塗料を塗布する。ヘッド8内の塗料液面の高さを測定するセンサ17と、シート1上に交互に形成される塗料の塗布部長と未塗布部長を検出する塗布寸法測定センサ22を設け、これらのセンサ17、22の検出値と設定値との比較によりヘッド8内へ供給する塗料供給量を制御する制御装置19とを備えた間欠塗布装置にあり、この装置により、シート1上への塗料塗布寸法のバラツキを少なくすることができる。

[Means of Solution] Opening and closing shutter 9 of head 8 which stores paint, it applies intermittently paint coated part of specified length and in order to form the uncoated part of specified length on sheet 1, on sheet 1. Measures height of paint liquid surface inside head 8 sensor 17 which, It provides application dimensional measurement sensor 22 which detects coated part length and unpainted part length of paint which is formed on sheet 1 alternately, there is a intermittent coater which has with controller 19 which controls paint supplied amount which to inside head 8 is supplied these sensor 17, depending upon the comparison with detected value and set value of 22, it can make the variation of paint application

dimension to on sheet 1 little with this equipment .



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定長さの塗布部分と所定長さの未塗布部分を基材上に形成するために、基材上に間欠的に塗料を塗布するための塗料を貯えたヘッドと、

ヘッド内の塗料の塗料液面の高さを測定する塗料液面測定センサと、

基材上に交互に形成される塗料の塗布部長と未塗布部長を検出する塗布寸法測定センサと、

該塗料液面測定センサで検出したヘッド内の塗料の液面の高さ検出値と該液面の高さの設定値との比較によりヘッド内へ供給する塗料供給量を制御し、かつ前記塗布寸法測定センサで検出した塗布部長と未塗布部長をそれらの設定値と比較して前記ヘッド内の塗料の塗料液面の高さの測定により求めた塗料供給量を補正する制御装置とを備えた間欠塗布装置。

[Claim(s)]

[Claim 1] Coated part of specified length and in order to form uncoated part of specified length on the substrate, head which stores paint in order to apply the intermittently paint on substrate and,

Paint liquid surface measuring sensor which measures height of paint liquid surface of paint inside the head and,

Application dimensional measurement sensor which detects coated part length and unpainted part length of paint which is formed on substrate alternately and,

Is supplied paint supplied amount which is controlled to inside head with the comparison with height detected value of liquid surface of paint inside head which is detected with said paint liquid surface measuring sensor and set value of height of the said liquid surface, At same time coated part length and unpainted part length which are detected with aforementioned application dimensional measurement sensor by comparison with those set value intermittent coater which has with controller which paint supplied amount which was sought with measurement of height of paint liquid surface of paint inside aforementioned head correction is done.

【請求項2】 塗料を貯えたヘッドには、基材上に間欠的に塗料を塗布するための制御装置の指令で開閉されるシャッターが設けられたことを特徴とする請求項1記載の間欠塗布装置。

【請求項3】 塗料液面測定センサは非接触方式のアナログタイプのセンサとしたことを特徴とする請求項1記載の間欠塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、長尺の基材シートにスリ状の塗料を一定厚みで塗布する方法およびその装置に関し、特に基材シート上に所定長さの塗布部分と、所定長さの未塗布部分を交互に形成するための間欠塗布装置に関するもので、特に非水電解質電池の電極製造方法に適したものである。

【0002】

【従来の技術】一般に非水電解質電池は、用いる非水電解質の電気伝導度が水系電解質電池に比較して低いので、集電体である導電性支持体に形成される電解層の厚みを薄くして内部抵抗を下げる必要がある。そのため、上記非水電解質電池の円筒型電池、角型電池では電極活物質充填量を上げるため、シート状の電極を巻回した渦巻き式構造や、シート状の電極を積み重ねた積層構造が採用されている。

【0003】図12に非水電解質電池として一般的なリチウムイオン二次電池の構造を示す。この電池においては、電解活物質であるリチウム酸化コバルトを主体とする電極合剤が、導電性支持体であるアルミニウム箔の表面に所定の厚さで塗布された陽極板130と、カーボンを主体とした電極合剤が塗布された陰極板131とが絶縁体からなるセパレータ132を介して積層状に巻回されている。

【0004】そして、陽極板130の内部端部にはアルミニウムからなる陽極リード133が接合されており、この陽極リード133は電池蓋134に接合されている。また、陰極板131の外周部には、ニッケルからなる陰極リード135が接合されており、この陰極リード135は電池缶136の

[Claim 2] In head which stores paint, intermittent coater which is stated in the Claim 1 which designates that it can provide shutter which is opened and closed with command of controller in order to apply intermittently paint on the substrate as feature.

[Claim 3] As for paint liquid surface measuring sensor intermittent coater which is stated in Claim 1 which designates that it makes sensor of analog type of noncontact system as feature.

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention] This invention regarding method and its equipment which apply paint of the slurry to long substrate sheet with constant thickness, being something regarding the coated part of specified length and intermittent coater in order to form uncoated part of the specified length alternately on especially substrate sheet, it is something which is issued for electrode production method of especially nonaqueous electrolyte battery.

[0002]

[Prior Art] Because generally nonaqueous electrolyte battery electrical conductivity of nonaqueous electrolyte which is used is low by comparison with water-based electrolyte battery, making thickness of electrolysis layer which is formed to conductive support which is a current collector thin, it is necessary to lower the internal resistance. Because of that, in order cylindrical battery of above-mentioned nonaqueous electrolyte battery, with the rectangular battery to increase electrode active substance filled amount, coil type structure which winds the electrode of sheet and laminated structure which accumulated electrode of the sheet are adopted.

[0003] Construction of general lithium ion secondary battery is shown in Figure 12 as nonaqueous electrolyte battery. Regarding this battery, electrode compound which designates lithium cobalt oxide which is an electrolysis active substance as main component, through separator 132 where cathode sheet 131 where electrode compound which designates anode sheet 130 and carbon which were applied to the surface of aluminum foil which is a conductive support with specified thickness as main component was applied consists of insulator, winding it is done in laminated state.

[0004] And, anode lead 133 which consists of aluminum is connected by interior end of anode sheet 130, this anode lead 133 is connected to battery lid 134. In addition, cathode lead 135 which consists of nickel is connected by the outer perimeter of cathode sheet 131, this cathode lead 135 is connected to

底面に接続されている。

【0005】ところで、このような陽極板130を製造する場合には、長い帯状物を連続的に製造し、これを所定の長さに切って、個々の陽極板130を製造している。上記陽極板130においては、前述のように内部端部に陽極リード133を接合する必要があり、上述のように陽極板130用として長い帯状物を連続して製造する場合には、電極合剤を塗布した塗布部分と陽極リード133を接合するために電極合剤を塗布していない未塗布部分とを、順次に形成する必要がある。

【0006】また、陰極板131についても、これを製造する場合には、長い帯状物を連続的に製造し、これを所定の長さに切って個々の陰極板131を製造している。さらに、陰極板131も前述のように外周部に陰極リード135を接合する必要があり、上述のように陰極板131用の長い帯状物を連続して製造する場合には、電極合剤を塗布した塗布部分と陰極リード135を接続するために電極合剤を塗布していない部分とを、順次形成する必要がある。

【0007】そこで、上記陽極板130および陰極板131を製造する方法としては、従来より、長尺の集電体であり、導電性支持体である基材の未塗布部分となるべき部分に予めマスクングを施しておき、この長尺基材を走行させながら、塗布を行って塗布部分と未塗布部分を交互に形成する方法、長尺の基材上の全領域に塗布を行った後、未塗布部分とすべき部分を削り取って塗布部分と未塗布部分を交互に形成する方法が挙げられる。

【0008】このように、予めマスクングを施すか、塗布後に未塗布部分とすべき部分を削り取るといった場合の塗布方式としては、第1の方法として特開平4-282558号公報に示されるような電極活物質を含む塗料を基材の両側に押しだし成形する方法、第2の方法として特開昭63-114058号公報や特開平3-43958号公報に示されるような引き上げ方式、第3の方式として特開平1-267953号公報や特開平1-194265号公報に示されるような引き下げ方式が提案されている。

【0009】また、第4の塗布方式としては、複数の回転するロールを組み合わせて、そのロールギャップを電極活物質を含む塗料が通過することによりロールギャップ内を走行する基材に塗布が行われるロールコーティング方式も挙げられ

bottom surface of battery can 136.

[0005] When by way, this kind of anode sheet 130 is produced, long strip is produced in continuous, this is cut in predetermined length, individual anode sheet 130 has been produced. Regarding above-mentioned anode sheet 130, aforementioned way it is unnecessary to connect anode lead 133 to inside end, above-mentioned way continuing long strip as one for anode sheet 130, when it produces, it is necessary to form with coated part which applied electrode compound and the uncoated part which does not apply electrode compound in order to connect anode lead 133, in the sequential.

[0006] In addition, concerning cathode sheet 131, when this is produced, long strip is produced in continuous, this is cut in predetermined length and the individual cathode sheet 131 has been produced. Furthermore, cathode sheet 131 aforementioned way it is necessary to connect cathode lead 135 to outer perimeter, above-mentioned way continuing the strip where one for cathode sheet 131 is long, when it produces, it is necessary coated part which applied electrode compound and portion which does not apply electrode compound in order to connect cathode lead 135, sequential to form.

[0007] Then, while administering masking to portion which should become the uncoated part of substrate which from until recently, is a long current collector as the above-mentioned anode sheet 130 and method which produces cathode sheet 131 is a conductive support beforehand, this lengthwise substrate running, applying, method of forming the coated part and uncoated part alternately. After applying in entire region on long substrate, scraping-off portion which it should make uncoated part, you can list method which forms coated part and uncoated part alternately.

[0008] This way, as coating system when, it administers masking beforehand, or after applying it scrapes-off portion which it should make the uncoated part, is shown in Japan Unexamined Patent Publication Hei 4 - 282558 disclosure as first method, paint which includes the kind of electrode active substance which in both sides of substrate extrusion molding method of doing, lowering kind of system which is shown in Japan Unexamined Patent Publication Hei 1 - 267953 disclosure and Japan Unexamined Patent Publication Hei 1 - 194265 disclosure the pulling up kind of system which is shown in Japan Unexamined Patent Publication Showa 63 - 114058 disclosure and Japan Unexamined Patent Publication Hei 3 - 43958 disclosure as second method, as system of 3rd is proposed.

[0009] In addition, inside roll gap also roll coating system where application is done in substrate which runs is listed due to fact that paint which includes electrode active substance passes combining roll where plural turns as the coating system of 4th,

る。このようなロールコーティング方式としては、3本リバースロール方式、リバースグラビア方式、ダイレクトグラビア方式などが挙げられる。

【0010】さらに、第5の塗布方式としては、特開平1-184069号公報や特開平1-194265号公報、特開平4-242071号公報に示されるような基材に対し、適当な隙間をもってドクターブレードを配置し、電極活物質を含む塗料をこのドクターブレード前面に貯え、走行する基材に対し適量の電極合剤液をドクターブレードにより引き出すことにより基材に塗布を行う方式も挙げられる。

【0011】一方、上述のように予めマスクングを施したり、塗布後に不要な部分を削ったりする方法とは異なり、塗布時から未塗布部分と塗布部分を順次に形成する方法も挙げられている。このような第7の塗布方式としては、特開平1-184069号公報に示されるようなドクターブレードと塗料滞留部を有するシャッターを組み合わせた塗布部を走行する基材上に配置する間欠塗布方式が提案されている。この方式では、固定されたドクターブレードと、走行する基材との隙間を変化させることにより塗布厚みの調整を行い、ドクターブレードに塗料を供給するための塗料滞留部を有するシャッターを開閉することにより塗布部分と未塗布部分を交互に基材上に形成する。

【0012】ところが、上述したような各種の塗布方式には、以下に示すような不都合がある。すなわち、第1、第2および第3の方法においては、基材両面に同時に塗布できるので効率は良いが、基材を両電極合剤塗料の中央に位置させることが難しく、厚さの均一な薄い電極板を製造することが困難である。

【0013】さらに、第4の方法においては、所望の電極厚さに対し、適当な電極合剤となる塗料の粘弾性挙動と表面張力の関係からリップリング（畝化現象）と呼ばれる塗膜欠陥が発生しやすく、また塗料がコーティングロール間でアプリケーションしたり、レベリングしたり、転写される際の塗料の飛散、乾燥による粘弾性挙動が不安定になったりすることがあった。また塗料の戻り循環供給経路において、塗料が大気中に暴露されることによる塗料中の揮発成分の変化などにより、安定した塗布を長時間維持するのが困難である。

【0014】また、第5の方法は電極合剤の塗布が単純で、極めて効率良く電池電極を得ることができるが、塗布を停止

roll gap. As this kind of roll coating system, you can list 3 reverse roll type, reverse gravure system and direct gravure system etc.

[0010] Furthermore, doctor blade is arranged, vis-a-vis kind of substrate which is shown in Japan Unexamined Patent Publication Hei 1 - 184069 disclosure and Japan Unexamined Patent Publication Hei 1 - 194265 disclosure and Japan Unexamined Patent Publication Hei 4 - 242071 disclosure as coating system of the 5th, with suitable gap, paint which includes electrode active substance is stored in this doctor blade front surface, vis-a-vis substrate which runs also system which applies in substrate by pulling out electrode compound liquid of suitable amount due to doctor blade is listed.

[0011] On one hand, above-mentioned way from when applying also method which forms uncoated part and coated part in sequential unlike method which administers masking beforehand shaves unnecessary portion after applying, is listed. As coating system of this kind of 7th, intermittent coating system which is arranged on the substrate which runs has been proposed coated part which combines shutter which possesses doctor blade and kind of paint reservoir part which are shown in the Japan Unexamined Patent Publication Hei 1 - 184069 disclosure. With this system, gap of doctor blade which is locked and the substrate which runs you adjust coating thickness from fact that it changes, you form coated part and uncoated part alternately on substrate by opening and closing shutter which possesses paint reservoir part in order to supply paint to doctor blade.

[0012] There is a kind of undesirable which however, in various coating system a above-mentioned way, shows below. Regarding to method of namely, 1st and second and third, because it can apply simultaneously to substrate both surfaces, efficiency is good, but substrate the fact that it is categorized to center of both electrodes compound paint is difficult, uniform of thickness fact that thin electrode sheet is produced difficult.

[0013] Furthermore, regarding to method of 4th, case where the ejp9つ pin (furrow conversion phenomenon) with coating defect which is called is easy to occur from viscoelastic behavior of paint which becomes suitable electrode compound vis-a-vis the desired electrode thickness, and relationship of surface tension, in addition paint between the coated roll, application does, leveling does, is copied scatter of the paint, there was a thing where viscoelastic behavior due to drying becomes the unstable. In addition is stabilized with change etc of volatile component in the paint due to fact that paint is exposed in atmosphere in the return circulating supply pathway of paint, lengthy it is difficult to maintain the application which.

[0014] In addition, method of 5th application of electrode compound being the simple, quite can acquire battery electrode

する場合等、ドクターブレードに貯えられた塗料がなくなるのを待たなければならないという不都合がある。

【0015】さらに、第6の方法においては、エクストルージョンダイに供給する塗料の供給圧力を加減することにより、上述の第5の方法では不可能であった任意の場所での塗布停止が可能となる。しかしながら、この方法では、塗料の粘弾性挙動に塗布状態が強く左右され、特に固形分を多く含む塗料を使用する場合には動粘性が極端に高くなり、所望の塗布厚みと塗布速度が得られないといった不都合が生じる。

【0016】さらに、上述の第1～第6の方法については、いずれも基材上に未塗布部分を形成するために、基材に予めマスキングを行うか、電極合剤の塗布後に未塗布部分となる部分を削り取るといった作業が必要とされており、電池電極製造工程に著しい手間と原材料の一部を除去することによる無駄が発生する。

【0017】これに対し、ドクターブレードと塗料滞留部を有するシャッタを組み合わせた塗布装置を走行する基材上に配置する第7の方法においては、基材に予めマスキングを行ったり、塗布した後で未塗布部分となる箇所の塗料を削り取る必要がなく、様々な種類の電池電極の製造において製造装置本体の変更部分が少なく、極めて高効率に所望の電池電極を得ることができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、第7の間欠塗布方式を用いることが最も望ましいが、この第7の方法によっても、依然、塗布状態が塗料の粘弾性挙動に左右されることが少なくない。

【0019】図9は、第7の方法を用いた従来の間欠塗布装置の基材であるシート1上への間欠塗布部の概略図である。間欠塗布部の塗布ヘッド8とシャッタ9の間に塗料10を充填し、シャッタ9の開閉用のサーボモータ12とカム装置13が設けられている。塗布ヘッド8とシャッタ9の間には開閉バルブ31を備えたパイプ16から塗料が送られてくるが、その塗料供給量は静電容量式オン・オフ液面検出センサ32により検出される塗料液面高さの検出信号が増幅器25により増幅されてシステムコントローラ19に入力され、該コントローラ19がソレノイドバルブ33を介して自動バルブ31を開閉制御してヘッド8内の塗料液面高さをコントロールしている。

efficiently, but when application is stopped etc, you must wait for fact that paint which is stored in doctor blade is gone there is a undesirable.

[0015] Furthermore, regarding to method of 6th, with method of the above-mentioned 5th application stop with site of option which is a impossible becomes possible by allowing supply pressure of paint which it supplies to extrusion die. But, with this method, coated state is strongly influenced in viscoelastic behavior of the paint, when paint which includes especially solid component mainly is used, dynamic viscosity becomes extremely high, undesirable that occurs desired coating thickness and application rate are not acquired.

[0016] Furthermore, in each case whether in order to form uncoated part on the substrate, it does masking beforehand in substrate, work is needed concerning method of above-mentioned 1st to 6th, of scraping-off the portion which becomes uncoated part after applying electrode compound waste due to removing portion of considerable labor and raw material in the battery electrode production step occurs.

[0017] In this to confront, coater which combines shutter which possesses doctor blade and the paint reservoir part is arranged on substrate which runs regarding to method of the 7th which, After did beforehand in substrate, applying masking it is not necessary to scrape-off paint of site which becomes the uncoated part, changing part amount of production equipment main body is small at time of producing the battery electrode of various types, can acquire desired battery electrode in quite high efficiency.

[0018]

[Problems to be Solved by the Invention] Aforementioned way, it is most desirable to use intermittent coating system of the 7th, but with method of this 7th, it is not few still, for the coated state to be influenced in viscoelastic behavior of paint.

[0019] Figure 9 is conceptual diagram of intermittent coated part on sheet/seat 1 which is a substrate of conventional intermittent coater which uses method of 7th. To be filled, servo motor 12 and cam equipment 13 for opening and closing the shutter 9 have been provided paint 10 in applicator head 8 of intermittent coated part and between shutter 9. paint is sent from pipe 16 which has two-way valve 31, paint supplied amount the detection signal of paint liquid surface height which is detected by electrostatic capacitance type on/off liquid surface detection sensor 32 amplifying being done by amplifier 25 is inputted by system controller 19 between applicator head 8 and shutter 9, the said controller 19 through solenoid valve 33, automatic valve 31 opening and closing control doing, controls the paint liquid surface height inside head 8.

【0020】この塗布方式は、シャッター9が開いたときに塗料の自重で塗料をヘッド8から吐出させて基材シート1上に塗料を塗布しているので、塗料の自重の変化により塗料の液面の高さが変化すると、ヘッド8から吐出する塗料の量が変わり、間欠塗布寸法（塗布した塗料の基材シート搬送方向の長さ）の変動となる。塗料液面高さと塗布寸法変化の一例のデータを図10に示す。

【0021】前記塗布寸法の変動は、塗料を塗布したシートから得られる製品の品質上問題となるため、変動が大きくなると歩留まりは悪くなる。また、この塗布方式で、生産スピードを上げると間欠塗布による塗布寸法の変動が大きくなる。

【0022】図11に前記第7の塗布方式による塗布寸法の変動例を示す。塗布したシートから得られる製品品質と生産性を向上させるには、前記塗料液面高さ変動を最小限にコントロールする解決策が望まれていた。従来方式での塗料液面変動が大きい理由としては次のようなことが挙げられる。

塗料粘性が高いため、塗料液面が下がってもセンサ32に付着する塗料が残り、センサ32の検出が遅れる。

シャッター9の開閉時に塗料液面高さが変わるので、塗料供給のオン/オフが正確に制御できない。

塗料供給用バルブ31と塗布ヘッド8との間に距離があるため、制御遅れ・バラツキが生じる。

静電容量式センサ32のオフとオフのヒステリシスがあり、塗料液面検出高さのバラツキが出る。

【0023】そこで本発明の課題は、電極合剤などの塗料の基材上への塗布パターンを正確に、高い塗料塗布速度で行うことができる間欠塗布装置を提供することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の上記課題は次の構成で解決される。すなわち、所定長さの塗布部分と所定長さの未塗布部分を基材上に形成するために、基材上に間欠的に塗料を塗布するための塗料を貯えたヘッドと、ヘッド内の塗料の塗料液面の高さを測定する塗料液面測定センサと、基材上

[0020] Because this coating system, when shutter 9 opened, with its own weight of paint the paint discharging from head 8, applies paint on stock 1, when height of liquid surface of paint changes with change of its own weight of paint, quantity of paint which discharges from head 8 changes, becomes fluctuation of intermittent application dimension (It applied length of stock transport direction of paint which). data of one example of paint liquid surface height and application dimensional deformation is shown in Figure 10.

[0021] As for fluctuation of aforementioned application dimension, because the problem on quality of product which is acquired from sheet which applied paint it becomes, when fluctuation becomes large, as for yield it becomes bad. In addition, when with this coating system, manufacturing speed is increased, fluctuation of application dimension with intermittent application becomes large.

[0022] Fluctuation example of application dimension due to coating system of the aforementioned 7th in Figure 11 is shown. It improves, solution which controls aforementioned paint liquid surface height fluctuation in minimum was desired product quality and productivity which are acquired from sheet which it applied. Until recently, you can list next kind of thing as reason whose paint liquid surface fluctuation with system is large

Because paint viscosity is high, paint liquid surface going down paint which deposits in sensor 32 remains, detection of sensor 32 is late.

Because paint liquid surface height changes when opening and closing shutter 9, it cannot control on / off of paint supply accurately.

Because there is a distance with valve 31 and applicator head 8 or paint supply, control late * variation occurs.

There is a off of electrostatic capacitance type sensor 32 and a hysteresis of off, variation of the paint liquid surface detection height comes out.

[0023] Then as for problem of this invention, coating pattern to on substrate of the electrode compound or other paint accurately, it is to offer intermittent coater which can do with high paint application rate.

[0024]

[Means to Solve the Problems] Above-mentioned problem of this invention is solved with following constitution. coated part on namely, specified length and to form uncoated part of specified length on substrate in order, Stores paint in order to apply intermittently paint on substrate head which, Measures height

に交互に形成される塗料の塗布部長と未塗布部長を検出する塗布寸法測定センサと、該塗料液面測定センサで検出したヘッド内の塗料の液面の高さ検出値と該液面高さの設定値との比較によりヘッド内へ供給する塗料供給量を制御し、かつ前記塗布寸法測定センサで検出した塗布部長と未塗布部長をそれらの設定値と比較して前記ヘッド内の塗料の塗料液面の高さの測定により求めた塗料供給量を補正する制御装置とを備えた間欠塗布装置である。

【0025】上記本発明の間欠塗布装置の塗料を貯えたヘッドには、基材上に間欠的に塗料を塗布するための制御装置の指令で開閉されるシャッタが設けられている。また、塗料液面測定センサは、シャッタが開いている時のヘッド内の塗料液面高さを検出する非接触方式のアナログタイプのセンサとすることである。

【0026】そして、前記塗料液面測定センサはシャッタ開の時のみ塗料液面高さをコントロールする。そして塗料供給量の制御は連続式のバルブにして流量をコントロールする事がシート上への塗料塗布寸法のバラツキを少なくするために望ましい。さらに、シート上への塗料塗布寸法を測定して、寸法バラツキが少なくなるように、ヘッドへの塗料供給量をフィードバックコントロールすることも本発明の特徴である。

【0027】なお、溶剤系の塗料を使用する場合は前記各センサはファイバー方式のものを使用することが望ましい。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した具体的な実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。なお、ここでは二次電池の製造装置について説明することとする。本例の電池製造装置においては図1に示すように、例えば延伸加工されたアルミニウム箔である基材であるシート1が、巻出し軸2に巻装されており、図中矢印M1で示すように、この巻出し軸2から送り出されてメインロール3、間欠塗布装置の電極合剤塗布ヘッド4、乾燥機5上を走行した後、巻き取り軸6に巻き取られる。メインロール3とシート1を挟んで対になる位置に配置されているのはパルスジェネレータ24であり、シート1の走行速度検出に使用される。

of paint liquid surface of paint inside head the paint liquid surface measuring sensor which, Detects coated part length and unpainted part length of paint which is formed on substrate alternately application dimensional measurement sensor which, Is supplied paint supplied amount which is controlled to inside head with the comparison with height detected value of liquid surface of paint inside head which is detected with said paint liquid surface measuring sensor and set value of said liquid surface height, At same time coated part length and unpainted part length which are detected with aforementioned application dimensional measurement sensor by comparison with those set value it is a intermittent coater which has with controller which paint supplied amount which was sought with measurement of height of paint liquid surface of paint inside aforementioned head correction is done.

[0025] Shutter which is opened and closed with command of controller in order to apply intermittently paint on substrate is provided in head which stores paint of intermittent coater of above-mentioned this invention. In addition, paint liquid surface measuring sensor, when shutter opens, is to make sense of the analog type of noncontact system which detects paint liquid surface height inside head.

[0026] And, aforementioned paint liquid surface measuring sensor or only at time of shutter open control the paint liquid surface height. And control of paint supplied amount, it is desirable because it decreases the variation of paint application dimension to on sheet that flow is controlled with as valve of continuous system. Furthermore, measuring paint application dimension to on sheet, in order for dimension variation to decrease, also fact that feedback it controls paint supplied amount to head is feature of this invention.

[0027] Furthermore, when paint of solvent system is used, as for the aforementioned each sensor it is desirable to use those of fiber system.

[0028]

[Embodiment of Invention] Below, while referring to drawing, you explain concrete embodiment which applies this invention in detail. Furthermore, here we explain concerning production equipment of these secondary battery. As shown in Figure 1 regarding battery production equipment of this example, sheet 1 which is a substrate which is an aluminum foil which for example drawing process is done, wrap is done in laying axial 2, as shown with in the diagram arrow M1, being sent out from the laying axial 2, electrode compound applicator head 4 of main roll 3 and the intermittent coater, on dryer 5 after running, is retracted in windup shaft 6. Putting between main roll 3 and sheet 1, fact that it is arranged in position where it becomes opposite is pulse generator 24, it is used for the running speed detection of sheet 1.

【0029】図2で間欠塗布装置について詳しく説明する。間欠塗布装置の塗布ヘッド8とシャッター9の間に電極合剤からなる塗料10を充填し、シャッター9の開閉用のサーボモータ12とカム装置13が設けられている。シャッター9の開放時を破線で示し、閉塞時を実線で示す。

【0030】間欠塗布装置は供給塗料流量を調節する連続式自動バルブ15、自動バルブ15を動作させる電空変換器20、塗料ヘッド8内の塗料10の液面高さを計測するファイバーアナログセンサである塗料液面高さ検出センサ17、塗料液面高さ検出センサ17の増幅器25、塗布部と未塗布部の長さを測定するためのファイバーセンサからなる寸法測定センサ22、その増幅器18から構成される。また、制御装置19は図5の塗料液面高さ制御ブロック図に示す通りである。

【0031】塗布ヘッド8とシャッター9の間には連続式の自動バルブ15を備えたパイプ16から塗料が送られてくるが、その塗料供給量はシャッター9の開放時の塗料液面検出センサ17により検出される塗料液面高さ検出信号が増幅器18により増幅されてシステムコントローラ19に入力され、液面高さ検出信号内値に応じて該コントローラ19が電空変換器20を介して自動バルブ15を開閉制御してヘッド8内の塗料液面高さをコントロールしている。

【0032】また、寸法測定センサ22で塗布部の長さ（塗布寸法）を測定し、その設定値と比較を行い、塗布部長が長いときはヘッド8内の塗料液面高さを低くし、逆に塗布部長が短いときは液面を高くするように制御する。

【0033】この塗布方式では、シャッター9が開いたときに塗料の自重で塗料をヘッド8から吐出させて基材であるシート1上に塗料を塗布しているため、塗料の自重の変化により塗料の液面の高さが変化すると、ヘッド8から吐出する塗料の量に変化し、塗布寸法が変動する。

【0034】間欠塗布は次のように行われる。シート1の走行状態をパルスジェネレータ24で検出し、その走行距離（長さ）をシステムコントローラ19に入力する。システムコントローラ19は製品毎の塗布部長さと未塗布部長さを記憶しており、その設定値に従い、パルスジェネレータ24での測定長さと比較演算を行いながら、サーボモータ12を回転させる。サーボモータ12が回転するとカム装置13により

[0029] You explain in detail with Figure 2 concerning intermittent coater. To be filled, servo motor 12 and cam equipment 13 for opening and closing the shutter 9 have been provided paint 10 which consists of electrode compound in the applicator head 8 of intermittent coater and between shutter 9. It shows when opening shutter 9 with dashed line, shows time of the plugging with solid line.

[0030] Intermittent coater electropneumatic converter 20 which operates, amplifier 25 of the paint liquid surface height detection sensor 17 and paint liquid surface height detection sensor 17 which are a fiber analog sensor which measures liquid surface height of the paint 10 inside paint head 8, is formed continuous system automatic valve 15 and automatic valve 15 which adjust the supply paint flow from dimensional measurement sensor 22 and amplifier 18 which consist of the fiber sensor in order to measure length of coated part and unpainted part. In addition, controller 19 is as shown in paint liquid surface height control block diagram of Figure 5.

[0031] Paint is sent from pipe 16 which has automatic valve 15 of continuous system, as for paint supplied amount paint liquid surface height detection signal which is detected by paint liquid surface detection sensor 17 when opening the shutter 9 amplifying being done by amplifier 18 is inputted by system controller 19 between applicator head 8 and shutter 9, said controller 19 through the electropneumatic converter 20, according to value inside liquid surface height detection signal the opening and closing control doing automatic valve 15, controls paint liquid surface height inside head 8.

[0032] In addition, it measures length (Application dimension) of coated part with dimensional measurement sensor 22, does setting and comparison, when coated part length is long, it makes the paint liquid surface height inside head 8 low, when coated part length is short conversely, in order to make liquid surface high, it controls.

[0033] Because with this coating system, when shutter 9 opens, with its own weight of the paint paint discharging from head 8 it applies paint on the sheet 1 which is a substrate, when height of liquid surface of paint changes with change of its own weight of paint, quantity of the paint which discharges from head 8 changes, application dimension fluctuates.

[0034] Intermittent application is done following way. running state of sheet/seat 1 is detected with pulse generator 24, running distance (length) is inputted into system controller 19. While system controller 19 having remembered coated part length and unpainted part length every of product, doing measurement length and comparative calculation with pulse generator 24 in accordance with the set value, servo motor 12

サーボモータ 12 の回転運動が往復運動に変換され、塗布ヘッド 8 のシャッター 9 が開閉される。この塗布ヘッド 8 のシャッター 9 を開閉させることにより、塗布ヘッド 4 の塗料 10 がシート 1 に図 3（平面図）、図 4（側面図）に示すように塗布部と未塗布部を形成させる。

【0035】次に塗布ヘッド 8 内の塗料の液面高さ制御について図 2 と図 5 に基づき説明する。基本的には前述のように、シート 1 の走行スピードに応じ、必要な塗料流量を連続式の自動バルブ 15 で調節する。また、シャッター 9 が開いている時のヘッド 8 内の塗料液面の高さを塗料液面高さ検出センサ 17 で計測し、設定値と比較を行い、ヘッド 8 内の塗料液面高さが設定値になるように、フィードバック値を自動バルブ 15 に加える。このフィードバック値は 0～100% の比率を掛けることができる。

【0036】塗料液面検出センサ 17 で計測した出力値と該センサ 17 の塗料液面までの距離との関係を図 6 に示す。さらに、シート 1 への塗布後の塗布部長を寸法測定センサ 22 で測定し、塗布寸法設定値と比較を行い、液面高さ設定値に補正を加える。塗布部長が長いときはヘッド 8 内の塗料液面を低くし、逆に塗布部長が短いときは前記液面を高くするように制御する。この補正值にはリミッターを設け、塗料液面はある設定値内の範囲で制御される。

【0037】図 8 は従来制御のシート 1 上の塗布部長のトレンドデータで、図 7 は本発明による制御の結果、得られる前記塗布部長のトレンドデータである。本発明の制御は立ち上がり後すぐに安定してバラツキが少ないことが分かる。

【0038】

【発明の効果】本発明は、以上に述べたごとく、間欠塗布装置において、塗料供給量を連続的にフィードバック制御して、高い塗布速度で決まった塗布パターンが正確に得られる。こうして、生産性、歩留まり、品質の向上のため塗料を塗布した製品のコストダウンができ、また製品の性能と安定性が高くなる。

【図面の簡単な説明】

it turns. When servo motor 12 turns, rotating motion of servo motor 12 is converted by reciprocation by cam equipment 13, shutter 9 of applicator head 8 is opened and closed. As paint 10 of applicator head 4 in sheet/seat 1 shows in Figure 3 (top view) and the Figure 4 (side view) by opening and closing shutter 9 of this applicator head 8, coated part and the unpainted part are formed.

[0035] Next you explain on basis of Figure 2 and Figure 5 concerning the liquid surface height control of paint inside applicator head 8. In basic aforementioned way, necessary paint flow is adjusted with automatic valve 15 of continuous system according to running speed of sheet/seat 1. In addition, when shutter 9 opens, height of paint liquid surface inside the head 8 is measured with paint liquid surface height detection sensor 17, setting and comparison are done, in order for paint liquid surface height inside head 8 to become setting, feedback value is added to automatic valve 15. To apply ratio of 0 to 100 % it is possible this feedback value.

[0036] Relationship between output value and distance to paint liquid surface of said sensor 17 which are measured with paint liquid surface detection sensor 17 is shown in Figure 6. Furthermore, coated part length after applying to sheet/seat 1 is measured with the dimensional measurement sensor 22, application dimension determination value and comparison are done, correction is added to liquid surface height setting value. When coated part length is long, it makes paint liquid surface inside head 8 low, when coated part length is short conversely, in order to make the aforementioned liquid surface high, it controls limiter is provided in this corrected value, paint liquid surface controlled in range inside a certain setting.

[0037] As for Figure 8 with trend data of coated part length on sheet/seat 1 of past control, as for Figure 7 result of control due to this invention, the it is a trend data of aforementioned coated part length which is acquired. As for control of this invention after rise stabilizing immediately, it understands that variation is little.

[0038]

[Effects of the Invention] As for this invention, as though you expressed above, feedback control doing the paint supplied amount in continuous in intermittent coater, coating pattern which is decided with the high application rate is acquired accurately. In this way, for improving productivity, yield and quality the cost reduction of product which applied paint is possible, in addition the performance and stability of product become high.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

【図 1】 本発明の実施の形態である電池の製造方法を適用した電池製造装置を一例を示す模式図である。

【図 2】 本発明の実施の形態である電池の製造方法を適用した電池製造装置の一例の間欠塗布部近傍の模式図である。

【図 3】 本発明の実施の形態である電池の製造方法を適用した電池製造装置で塗布された平面図である。

【図 4】 本発明の実施の形態である電池の製造方法を適用した電池製造装置で塗布された側面図である。

【図 5】 本発明の実施の形態であるヘッド内の塗料液面高さ制御ブロック図である。

【図 6】 本発明に使用したレベルセンサの距離と出力の関係である。

【図 7】 本発明の実施の形態のシート上の塗布長トレンドデータである。

【図 8】 従来技術のシート上の塗布長のトレンドデータである。

【図 9】 従来の電池の製造方法を適用した電池製造装置の一例の間欠塗布部近傍の模式図である。

【図 10】 従来技術のヘッド内の塗料液面高さ塗布寸法の関係の一例である。

【図 11】 従来技術の塗料の塗布スピードと寸法ばらつき σ を表した図である。

【図 12】 リチウムイオン二次電池の構造を一部破断して示す斜視図である。

【符号の説明】

- | | |
|---------------------|---------|
| 1 シート | 2 巻出し軸 |
| 3 メインロール
置の塗布ヘッド | 4 間欠塗布装 |
| 5 乾燥機 | 6 巻き取り軸 |
| 8 塗布ヘッド | 9 シャッター |

[Figure 1] Battery production equipment which applies manufacturing method of battery which is an embodiment of the invention it is a schematic diagram which shows one example.

[Figure 2] It is a schematic diagram of intermittent coated part vicinity of one example of battery production equipment which applies the manufacturing method of battery which is an embodiment of this invention.

[Figure 3] It is a top view which was applied with battery production equipment which applies manufacturing method of battery which is an embodiment of this invention.

[Figure 4] It is a side view which was applied with battery production equipment which applies manufacturing method of battery which is an embodiment of this invention.

[Figure 5] It is a paint liquid surface height control block diagram inside head which is an embodiment of this invention.

[Figure 6] It is a distance of level sensor which is used for this invention and a something related to output.

[Figure 7] It is an application long trend data on sheet of embodiment of the invention.

[Figure 8] It is a trend data of application length on sheet of Prior Art.

[Figure 9] It is a schematic diagram of intermittent coated part vicinity of one example of battery production equipment which applies the manufacturing method of conventional battery.

[Figure 10] It is a paint liquid surface height inside head of Prior Art and a one example related to application dimension.

[Figure 11] It is an application speed of paint of Prior Art and a figure which displays the dimension scatter.

[Figure 12] Partially cutaway showing structure of lithium ion secondary battery, it is an oblique view which it shows.

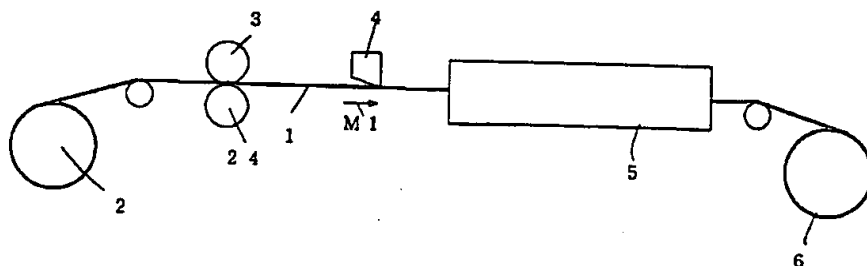
[Explanation of Reference Signs in Drawings]

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 sheet | 2 laying axis |
| Applicator head of 3 main roll
coater | 4 intermittent c |
| 5 dryer | Vol.6 coming taking axis |
| 8 applicator head | 9 shutter |

10 塗料 ータ	12 サーボモ	10 paint	12 servo motor
13 カム装置 ブ	15 自動バル	13 cam equipment	15 automatic valve
16 パイプ 高さ検出センサ	17 塗料液面	16 pipe on sensor	17 paint liquid surface height detec
18 増幅器 コントローラ	19 システム	18 amplifier	19 system controller
20 電空変換器 測定センサ	22 塗布寸法	20 electropneumatic converter dimensional measurement sensor	22 application c
24 パルスジェネレータ		24 pulse generator	

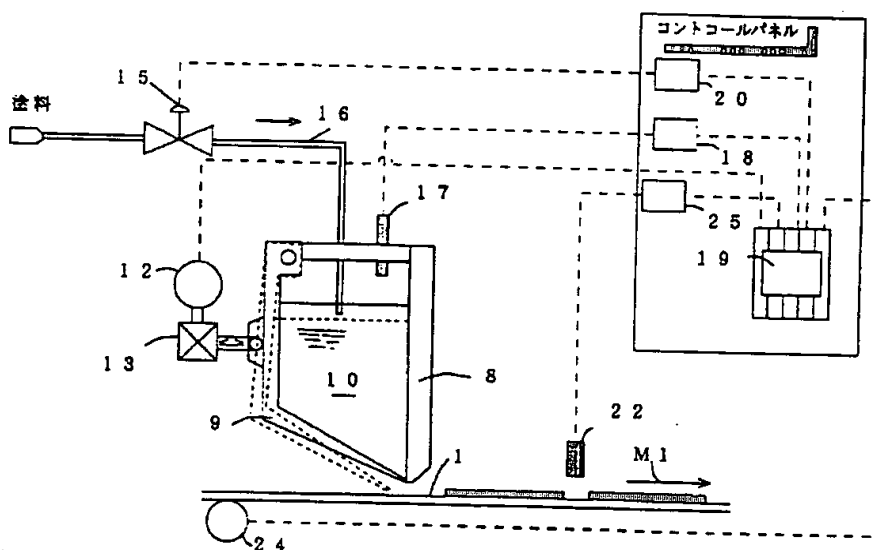
【図1】

[Figure 1]

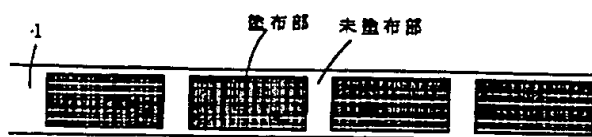


【図2】

[Figure 2]

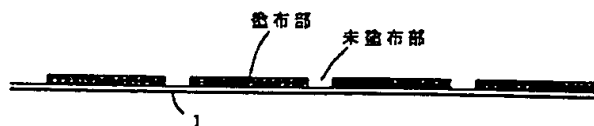


【図3】



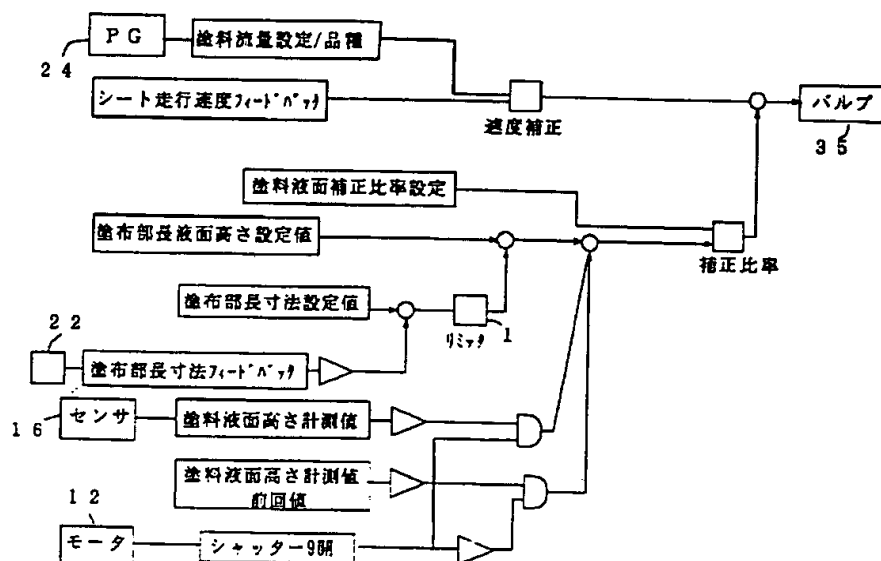
[Figure 3]

【図4】



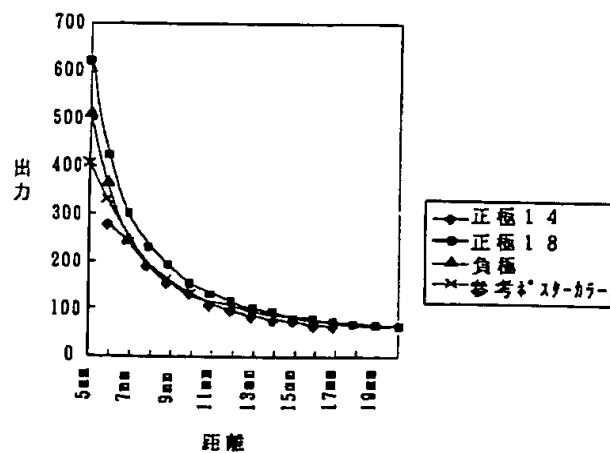
[Figure 4]

【図5】



[Figure 5]

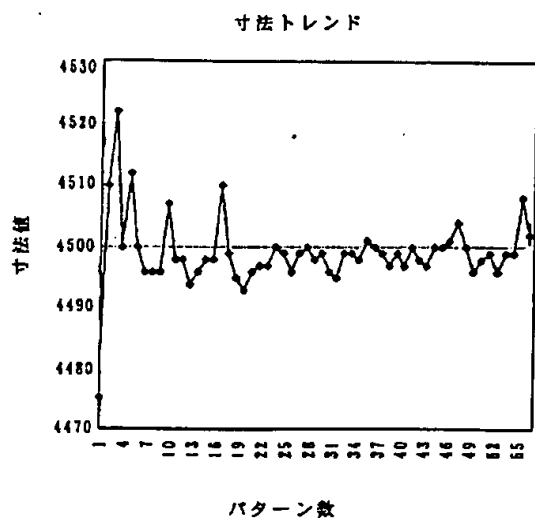
【図6】



[Figure 6]

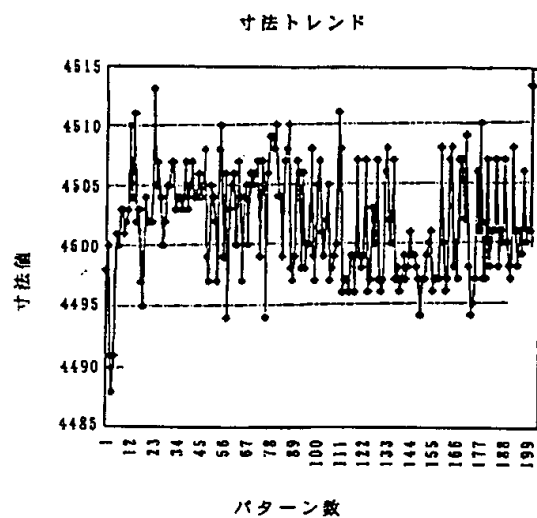
【図 7】 |

[Figure 7]



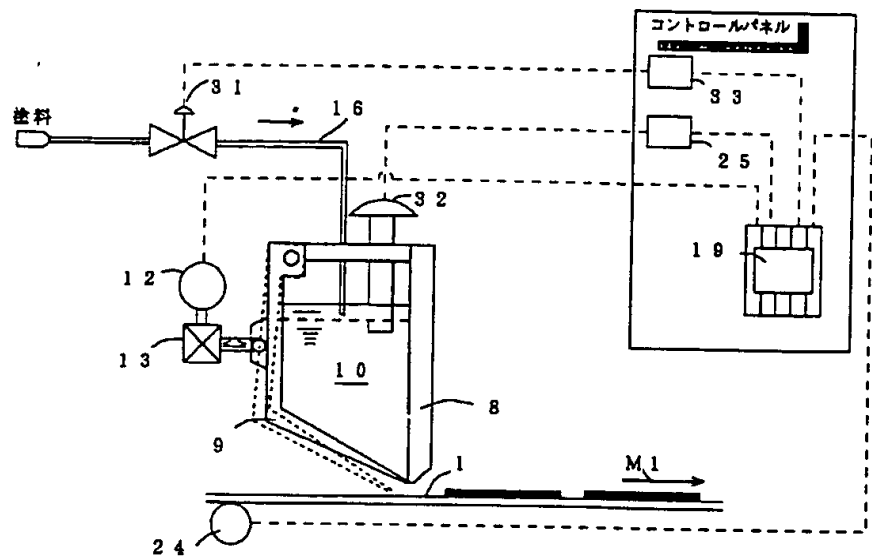
【図 8】 |

[Figure 8]



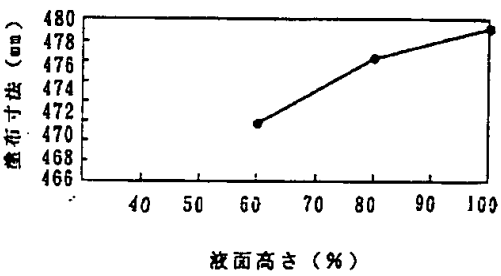
【図 9】

[Figure 9]



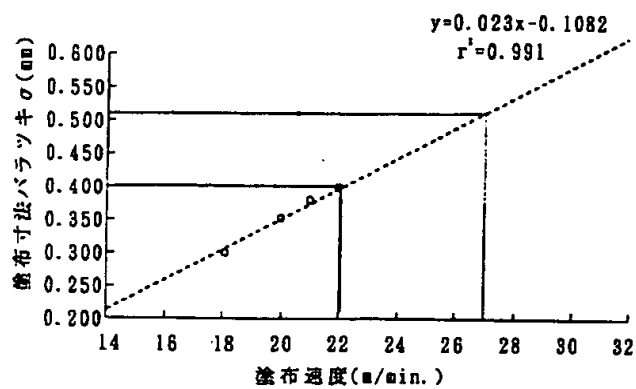
【図 10】

[Figure 10]

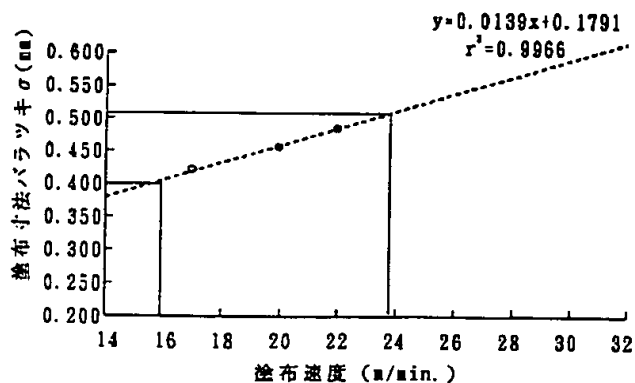


【図 11】

[Figure 11]



(a)



(b)

【図 12】

[Figure 12]

